

EVALUASI DAN PERENCANAAN BUNDRAN JALAN SULTAN SYAHRIR-JALAN SELAYAR-JALAN PROF M YAMIN-JALAN DR SUTOMO DENGAN MENGGUNAKAN SIMULASI VISSIM

Azhar Trilaksono¹, Rudi S Suyono², Heri Azwansyah²

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura Pontianak

²Dosen Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura Pontianak

Email : azhar.trilaksono6@gmail.com

ABSTRAK

Persimpangan menjadi titik pertemuan dengan jaringan jalan raya, Hal ini menyebabkan karena pada bundaran selalu terjadi berbagai hambatan lalu lintas juga disebabkan karena bundaran adalah salah satu titik kendaraan bertemu dari berbagai arah dan merubah arah. Terjadinya permasalahan lalu lintas yaitu meningkatnya volume kendaraan pada daerah persimpangan akan berpengaruh pada persimpangan dan kapasitas sehingga tingkatan kinerja lalu lintas pada persimpangan tersebut akan tidak baik bagi pengguna pengendara lalu lintas akan membuat kerugian contoh biaya dan waktu perjalanan Persimpangan empat lengan jalan sultan syahrir, jalan selayar, jalan prof m yamin dan jalan dr sutomo, pada saat ini diatur dengan bundaran. Pengaturan bundaran dengan lalu lintas persimpangan empat lengan tersebut merupakan suatu sistem pengaturan pada lalu lintas di dalam pengaturan untuk empat arah pergerakan.. Untuk mengetahui kinerja bundaran jalan sultan syahrir, jalan selayar, jalan prof m yamin dan jalan dr sutomo dilakukan pengambilan data selama 3 hari dengan bantuan alat survei berupa *cctv* sebagai perekamnya yang dimulai pukul 00.00-24.00 WIB. Kemudian data yang ada diolah dengan menggunakan teori perhitungan MKJI 1997 dan *software vissim*. Selanjutnya data yang sudah diolah menjadi dasar peneliti dalam menyusun rencana alternatif perbaikan untuk bundaran jalan sultan syahrir, jalan selayar, jalan prof m yamin, jalan dr sutomo.

Kata Kunci : Bundaran, Volume, MKJI, VISSIM

ABSTRACT

Crossing into a meeting point with the highway network, this causes because at the roundabout there is always a variety of traffic barriers are also caused because the roundabout is one of the titles of vehicles met from various directions and changed Direction. The occurrence of traffic problems is increasing the volume of vehicles in the intersection area will influence the intersection and capacity so that the level of traffic performance at the intersection will be not good for rider users Traffic will make a loss Conttoh cost and travel timeIntersection of four arms of Sultan Syahrir Street, Selayar Road, Jalan Prof M Yamin and Jalan Dr Sutomo, at this moment arranged with roundabout. Arrangement of the roundabout with the past junction of the four arms crossing is a system of arrangement on the traffic in the setting for the four-way movement.. To know the performance of Jalan Sultan Syahrir, Selayar Road, road Prof M Yamin and Jalan Dr Sutomo carried out data retrieval for 3 days with the assistance of surveying tools in the form of CCTV as the recording that started at 00.00-24.00 WIB. Then the existing data is processed using MKJI 1997 calculation theory and Vissim software. Then the data has been processed to be the basis of the researchers in drafting an alternative improvement plan for the road roundabout Sultan Syahrir, Jalan Selayar, road Prof M Yamin, Jalan Dr Sutomo.

Keywords: Roundabout, Volume, MKJI, VISSIM

I. PENDAHULUAN

Perencanaan s bundaran merupakan bagian dari perencanaan jalan raya yang sangat penting Pada bundaran selalu terjadi komplik dengan kendaraan yang berbeda keperluan, asal dan tujuan.

Persimpangan empat lengan jalan Sultan Syahrir, jalan Selayar, jalan Prof.M.Yamin dan jalan Dr.Sutomo, pada saat ini di atur dengan bundaran. Persimpangan empat lengan tersebut merupakan suatu sistem pengaturan lalu lintas didalam pengaturan untuk empat arah pergerakan.

Bundaran ini melayani arus penting yaitu pada arus lalu lintas yang selalu dilewati oleh masyarakat khususnya dikawasan Kota Pontianak, dikawasan tersebut juga terdapat lembaga pendidikan, perkantoran, pemukiman, SPBU dan Pusat Perbelanjaan. Sehingga dapat menyebabkan konflik pada bundaran tersebut

Berdasarkan masalah yang terjadi di atas, maka maksud dan tujuan dari penelitian iberikut dibawah ini :

1. Mengetahui kelebihan *software* atau aplikasi *VISSIM* untuk dilakukan atau dikaji dalam

analisis masalah transportasi di Indonesia, dalam penelitian ini di Simpang Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof.M.Yamin dan Jalan Dr.Sutomo

2. Menganalisis dan Mengevaluasi geometrik bundaran, untuk mengetahui kondisi geometrik dan mengetahui kinerja bundaran tersebut pada saat sekarang dan pada tahun 2024
3. Memberikan solusi atau rekomendasi perbaikan bundaran.

Dalam mengevaluasi dan menganalisa kinerja Bundaran Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof.M.Yamin dan Jalan Dr.Sutomo di berikan batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan yang akan di capai, yaitu sebagai berikut :

1. Kondisi volume lalu lintas yang akan diambil pada hari senin, sabtu, minggu dari pukul 00:00-24:00 WIB.
2. Perhitungan perencanaan menggunakan data hasil proyeksi 5 tahun berikutnya yaitu tahun 2024.
3. Sesuai peraturan cara perhitungan atau analisis kapasitas lalu lintas yang ada di Indonesia yaitu MKJI 1997 dan perencanaan Bundaran untuk persimpangan sebidang 2004.
4. Tidak menghitung struktur dan biaya.
5. Tidak memperhatikan atau memperhitungkan pembebasan lahan.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Metode Pungumpulan Data

Jenis-jenis kendaraan yang diamati dan di penggunaan sebagai perhitungan kinerja bundaran adalah berikut ini :

- Light Vehicle (LV) atau Kendaraan ringan
- Heavy Vehicle (HV) atau Kendaraan berat
- motor cycle (MC) atau Sepeda motor.
- Kendaraan tak bermotor (Unmotorized,UM)

1. Data Sekunder

- Peta Lokasi Penelitian
- Jumlah Penduduk
- Jumlah Kendaraan
- Rekaman CCTV

2. Data Primer

- DataLalu-Lintas
- Data Geometrik
- Survei Hambatan Samping
- Survei Kondisi Bangunan *Existing* yang Berada di Sekitar Persimpangan

Lokasi Penelitian

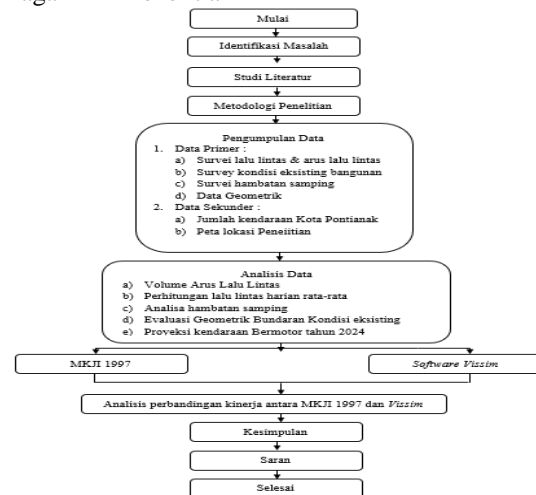
Lokasi bundaran empat lengan Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof.M.Yamin dan

Jalan Dr.Sutomo, terletak di Pontianak Kota. Berikut adalah denah lokasi survei penelitian.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 bagan Penelitian

Pengumpulan data dan analisis data

Lokasi pengumpulan data pada bundaran empat lengan Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof M Yamin dan Jalan Dr Sutomo, terletak di Kota Pontianak.

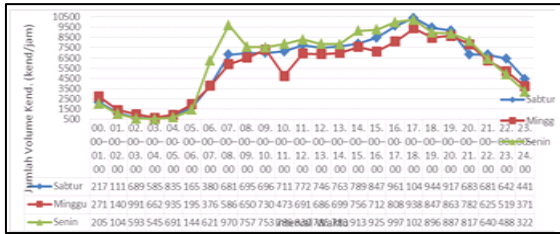
Pengumpulan Data

Survei lalu lintas bertujuan untuk memperoleh data volume lalu lintas dan komposisi lalu lintas. Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan menggunakan Rekaman *Closed Circuit Television* (CCTV) untuk mengetahui data volume kendaraan dan arus lalu lintas yang melewati bundaran Kota Baru Pontianak.

Volume Jam Puncak

Volume Jam Puncak adalah volume lalu lintas yang digunakan sebagai dasar perencanaan, selanjutnya akan diambil nilai volume arus lalu lintas tertinggi untuk menentukan VJP dari setiap ruas jalan Untuk menentukan volume jam puncak adalah dilakukan penjumlahan perjam semua jenis kendaraan bermotor (MC+LV+HV) yang telah dikonversikan dalam smp/jam sesuai dengan waktu pelaksanaan survei. Kemudian dapat diambil nilai

volume tertinggi yang akan dijadikan dasar perhitungan kapasitas jalan



Gambar 3. Volume kendaraan pada hari Senggang, Libur dan Kerja

Data Jumlah Kendaraan Bermotor Kota Pontianak

Berikut data-data jumlah kendaraan bermotor Kota Pontianak tahun sebelumnya dari tahun 2013 - 2017 seperti kendaraan ringan, berat dan sepeda motor.

Dari data sekunder yang didapat dari Samsat Pontianak Kalimantan Barat jumlah kendaraan Kota Pontianak berikut adalah tabel jumlah kendaraan Bermotor Kota Pontianak

Tabel 1. Jumlah Kendaraan Bermotor Kota Pontianak tahun 2013-2017

Klasifikasi Kendaraan	Tahun (Kendaraan)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Kendaraan Ringan (LV)	43192	48066	55692	79859	97437
kendaraan Berat (HV)	7588	8213	9343	13341	17315
Sepeada Motor (MC)	255850	289967	335347	463241	666551

Perhitungan Proyeksi Jumlah Kendaraan Berdasarkan Jam Puncak Perhitungan Proyeksi Jumlah Kendaraan Berdasarkan Jam Puncak

Data dari jumlah kendaraan bisa diproyeksikan dengan rumus pada Persamaan berikut ini :

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

dimana :

P_n = Jumlah kendaraan bermotor pada tahun yang akan ditinjau

P_0 = Jumlah kendaraan bermotor sekarang

I = Angka pertumbuhan kendaraan bermotor (%)

n = Durasi waktu tinjauan (tahun Data jumlah pertumbuhan kendaraan yang dipakai dalam penelitian ini adalah data dari Samsat Kota Pontianak,).

Berikut ini adalah contoh perhitungan proyeksi pertumbuhan kendaraan 5 tahun mendatang yaitu tahun 2024 dengan menggunakan data volume jam puncak dengan klasifikasi kendaraan ringan (LV).

- Angka pertumbuhan lalu lintas kendaraan tahun 2019-2024

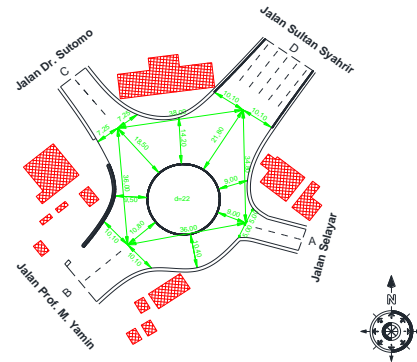
$$\text{Tahun 2024} = \text{Tahun 2019} (1 + r)^5$$

$$\text{Tahun 2024} = 1647 (1 + 14\%)^5$$

$$= 3171 \text{ smp/jam}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perhitungan Parameter Geometrik, Kapasitas, dan Prilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Untuk mengetahui ukuran kapasitas dan derajat kejenuhan jalinan untuk bundaran pada kondisi *existing*, diperlukan parameter geometrik bagian jalinan.



Gambar 4. Parameter Geometrik Bagian Jalinan Berikut parameter faktor penyesuaian dan kondisi geometrik bundaran pada kondisi *existing* yang disesuaikan pada Gambar 4.

Kondisi lingkungan

Ukuran kota = 627021 Penduduk = Sedang

Lingkungan jalan = Daerah Komersial

Kelas hambatan samping = Rendah (L)

- Kondisi geometrik bundaran, contoh untuk jalinan BC Lebar masuk (gambar 4.1)

Pendekat 1 = 10,1 m

Pendekat 2 = 10,8 m

Lebar jalinan BC = 9,5 m

Panjang jalinan BC = 36 m

Untuk perhitungan parameter geometrik bagian jalinan menggunakan analisa perhitungan pada W_1, W_2 (lebar pendekat), W_E (lebar masuk rata-rata), W_W (lebar jalinan) dan L_W (panjang jalinan) yang dapat kita lihat pada gambar 4.1, berikut contoh perhitungan bagian jalinan BC.

Diketahui :

Pendekat 1 = 10,1 m

Pendekat 2 = 10,8 m

Lebar jalinan (W_W) = 9,5 m

Panjang jalinan (L_W) = 36 m

- Lebar masuk rata-rata

$$(W_E) = \frac{\text{Pendekat 1} + \text{Pendekat 2}}{2}$$

$$= \frac{10,1 + 10,8}{2}$$

$$= 10,45 \text{ m}$$

- Rasio antara W_E dan $W_W = \frac{W_E}{W_W}$
- $$= \frac{10,45}{9,5}$$
- $$= 1,1$$

- Rasio antara W_w dan $L_w = \frac{W_w}{L_w}$

$$= \frac{9,5}{36}$$

$$= 0,264$$

Kapasitas Bagian Jalinan

Untuk perhitungan kapasitas bagian jalinan menggunakan variabel masukan yaitu lebar jalinan (W_w), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan (W_E/W_w), rasio menjalin (P_w) dan rasio lebar/panjang jalinan (W_w/L_w) yang dapat kita lihat pada gambar berikut contoh perhitungan bagian jalinan BC.

- Faktor Lebar jalinan (W_w) = $135 \times W_w^{1,3}$

$$= 135 \times 9,5^{1,3}$$

$$= 2519,849$$
- Faktor rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan (W_E/W_w)

$$\text{Faktor-}W_E/W_w = (1 + W_E/W_w)^{1,5}$$

$$= (1 + 1,1)^{1,5}$$

$$= 3,04$$
- Faktor rasio menjalin (P_w) = $(1 - P_w/3)^{0,5}$

$$\text{Faktor-}P_w = (1 - P_w/3)^{0,5}$$

$$= (1 - 0,849/3)^{0,5}$$

$$= 0,847$$
- Faktor rasio lebar/panjang jalinan (W_w/L_w)

$$\text{Faktor-}W_w/L_w = (1 + W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$= (1 + 0,264)^{-1,8}$$

$$= 0,656$$
- Kapasitas dasar C_0 (smp/jam)

$$C_0 = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8}$$

$$= 2519,849 \times 3,04 \times 0,847 \times 0,656$$

$$= 4259,310 \text{ smp/jam}$$
- Berdasarkan tabel 4.26 kota Pontianak masuk dalam ukuran kota *sedang*, dimana faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} adalah 0,94 (tabel 2.4) dan F_{RSU} 0,94 (tabel 2.5).
- Berdasarkan gambar kota Pontianak masuk dalam kelas tipe lingkungan jalan *komersial* dan masuk dalam kelas hambatan samping *sangat rendah, rendah dan sedang* (tabel 4.62). Dimana UM/MV adalah 0,001. Berdasarkan data diatas faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}) adalah 0,94.
- Kapasitas C (smp/jam)

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

$$= 2519,849 \times 3,04 \times 0,847 \times 0,656 \times 0,94 \times 0,94$$

$$= 3763,526 \text{ smp/jam}$$

Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan

Berikut contoh perhitungan bagian jalinan BC

- Arus Bagian Jalinan (Q) didapat pada tabel 5.8 yaitu arus total pada bagian jalinan bundaran yang sudah dijumlahkan 2276 smp/jam.

- Derajat Kejenuhan (DS) = $\frac{Q_{smp}}{\text{Kapasitas } C}$

$$= \frac{2276}{3763,526}$$

$$= 0,605$$

- Tundaan Lalu lintas

$$(DT) = \frac{1}{(0,59186 - 0,52525 \times DS)} - (1 - DS) \times 2$$

$$= \frac{1}{(0,59186 - 0,52525 \times 0,605)} - (1 - 0,605) \times 2$$

$$= 2,86 \text{ det/jam}$$

- Tundaan Lalu Lintas Total

$$Q_{smp} \times DT = 2276 \times 2,86$$

$$= 6500,918 \text{ det/jam}$$

- Peluang Antrian ($QP\%$) = $9,14 \times DS + 29,967 \times DS^{4,169}$

$$= 9,14 \times 0,605 + 29,967 \times 0,605^{4,169}$$

$$= 8 \text{ m}$$

$$QP\% = 26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,57 \times DS^3$$

$$= 26,65 \times 0,605 - 55,55 \times 0,605^2 + 108,57 \times 0,605^3$$

$$= 20 \text{ m}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Parameter Geometrik Bagian Jalinan kondisi eksisting

No.	Bagian Jalinan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	WE/Ww	Panjang Jalinan Lw	WW/Lw
		Pendekat 1 (m)	Pendekat 2 (m)	WE (m)	Ww (m)		(m)	
1	AB	5	9	7	10,4	0,673	36	0,289
2	BC	10,1	10,8	10,45	9,5	1,100	36	0,264
3	CD	7,25	18,5	12,875	14,2	0,907	38	0,374
4	DA	10,1	21,8	15,95	9	1,772	34,8	0,259

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jalinan kondisi eksisting

No	Bagian Jalinan	Faktor Ww Gf. 2.1	Faktor WE/Ww Gf. 2.2	Faktor Pw Gf. 2.3	Faktor Ww/Lw Gf. 2.4	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian		Kapasitas C smp/jam
							Ukuran Kota Fcs Tab.2.4	Ling. Jalan Frsu tab. 2.5	
1	AB	2834,504	2,16	0,870	0,633	3380,3475	0,94	0,94	2986,88
2	BC	2519,849	3,04	0,847	0,656	4259,310	0,94	0,94	3763,526
3	CD	4249,214	2,63	0,866	0,565	5470,614	0,94	0,94	4833,835
4	DA	2348,816	4,62	0,850	0,661	6089,638	0,94	0,94	5380,804

Tabel 4. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan kondisi eksisting

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	3133	1,049	24,58	77025,218	47 - 92
2	BC	2276	0,605	2,86	6500,918	8 - 20
3	CD	2063	0,427	2,00	4127,970	4 - 10
4	DA	3161	0,587	2,75	8706,590	8 - 18
5	DS dari Jalinan DSR		1,049	Total	96360,696	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp				18,60	
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp				22,60	
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					47 - 92

Evaluasi Kinerja Bundaran Eksisting

Dari analisa data persimpangan empat lengan Jalan Sultan Syahrir, Jalan Selayar, Jalan Prof.M.Yamin dan Jalan Dr.Sutomo (Bundaran Kota Baru), dapat diambil beberapa evaluasi sebagai berikut:

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan pada kondisi *existing* tahun 2019 didapat nilai derajat kejenuhan bagian jalinan AB sebesar 1,049, bagian jalinan BC sebesar 0,605, bagian jalinan CD sebesar 0,427 dan bagian jalinan DA sebesar 0,587.

Alternatif Perbaikan Bundaran eksisting dan proyeksi 2024

Tabel 5. Hasil Perhitungan Parameter Geometrik Bagian Jalinan Kondisi *Existing* dan proyeksi tahun 2024

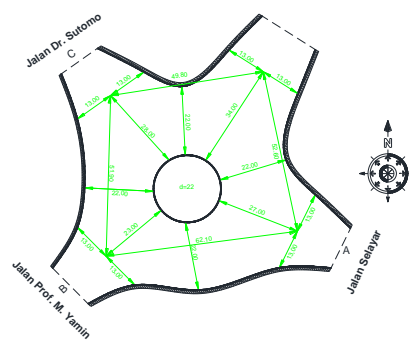
No.	Bagian Jalinan	Lebar Masuk Pendekat 1 (m)	Lebar Masuk Pendekat 2 (m)	Lebar Masuk Rata-rata WE (m)	Lebar Jalinan Ww (m)	Panjang Jalinan Lw (m)	WW/Lw
1	AB	13	27	20,0	22	62,1	0,354
2	BC	13	23	18,0	22	51,9	0,424
3	CD	13	28	20,5	22	49,8	0,442
4	DA	13	34	23,5	22	52,6	0,418

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jalinan Kondisi *Existing* dan 2024

No	Bagian Jalinan	Faktor Ww Gf. 2.9	Faktor WE/Ww Gf. 2.10	Faktor Pw Gf. 2.11	Faktor Ww/Lw Gf. 2.12	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Fcs Tab.2.4	Ling. Jalan Frsu tab	Kapasitas C smp/jam
1	AB	7507,291	2,64	0,870	0,579	9981,097	0,94	0,94	8819,30
2	BC	7507,291	2,45	0,847	0,529	8245,856	0,94	0,94	7286,038
3	CD	7507,291	2,69	0,866	0,517	9030,172	0,94	0,94	7979,060
4	DA	7507,291	2,97	0,850	0,533	10118,111	0,94	0,94	8940,363

Tabel 7. Hasil Perhitungan Parameter Geometrik Bagian Jalinan Kondisi *Existing* dan proyeksi tahun 2024

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	6581	0,746	4,49	29581,502	15 - 34
2	BC	4774	0,655	3,35	15983,256	10 - 22
3	CD	4367	0,547	2,57	11210,128	7 - 16
4	DA	6643	0,743	4,45	29537,344	14 - 34
5	DS dari Jalinan DSR		0,746	Total	86312,230	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp				7,92	
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp				11,92	
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					15 - 34



Gambar 5. Alternatif Pertama Perbaikan Geometrik

Alternatif peencanaan Ulang Bundaran

Tabel 8. Hasil Perhitungan Perencanaan Ulang Bundaran eksisting dan proyeksi 2024

No.	Bagian Jalinan	Lebar Masuk Pendekat 1 (m)	Lebar Masuk Pendekat 2 (m)	Lebar Masuk Rata-rata WE (m)	Lebar Jalinan Ww (m)	Panjang Jalinan Lw (m)	WW/Lw
1	AB	13	26	19,5	20	77	0,261
2	BC	13	23	18	20	64	0,311
3	CD	13	28	20,5	20	61	0,329
4	DA	14	34	24	20	63	0,315

Tabel 9. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jalinan eksisting dan 2024

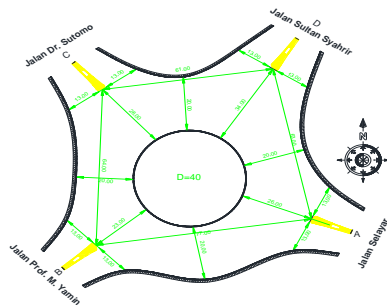
No	Bagian Jalinan	Faktor Ww Gf. 2.9	Faktor WE/Ww Gf. 2.10	Faktor Pw Gf. 2.11	Faktor Ww/Lw Gf. 2.12	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Fcs Tab.2.4	Ling. Jalan Frsu tab	Kapasitas C smp/jam
1	AB	6632,431	2,78	0,870	0,659	10555,333	0,94	0,94	9326,69
2	BC	6632,431	2,62	0,847	0,615	9037,853	0,94	0,94	7985,847
3	CD	6632,431	2,88	0,866	0,599	9916,869	0,94	0,94	8762,545
4	DA	6632,431	3,26	0,850	0,610	11227,389	0,94	0,94	9920,521

Tabel 10. Hasil Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan eksisting

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	3133	0,336	1,58	4936,97	3 - 7
2	BC	2276	0,285	1,34	3042,14	3 - 6
3	CD	2063	0,235	1,10	2277,18	2 - 5
4	DA	3161	0,319	1,49	4722,38	3 - 6
5	DS dari Jalinan DSR		0,336	Total	14978,67	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp				2,89	
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp				6,89	
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					3 - 7

Tabel 11. Hasil Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan pada Tahun 2024

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	6581	0,706	3,93	25873,95	12 - 29
2	BC	4774	0,598	2,79	13342,6972	8 - 19
3	CD	4367	0,498	2,80	12244,4391	6 - 13
4	DA	6643	0,670	3,50	23271,3249	11 - 26
5	DS dari Jalinan DSR		0,706	Total	74732,4147	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp				6,85	
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp				10,85	
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					12 - 29



Gambar 6. Alternatif Kedua Perencanaan Ulang Bundaran

Alternatif Perencanaan Menggunakan Simpang Bersinyal

Tabel 12. Derajat Kejenuhan (DS) dalam Kondisi Existing Tah

Interval	Kode	Tipe Pendekatan	Arus Lahu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
17.00 - 18.00	S	O	123	122	1,01
	B	O	1085	1039	1,04
	U	O	418	390	1,07
	T	O	2544	2395	1,06

Tabel 13. Panjang Antrian (QL) dalam Kondisi Existing Tahun 2019

Interval	Kode	Tipe Pendekatan	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ ₁)	Jumlah smp yang datang selama (NQ ₂)	NQ _{total} (smp)	Panjang Antrian (QL) (m)
17.00 - 18.00	S	O	5,97	4,45	10,42	42
	B	O	31,93	39,62	71,55	141,69
	U	O	19,57	15,21	34,79	96
	T	O	82,49	96,23	178,72	354

Tabel 14. Jumlah Kendaraan Henti (N_{SV}) dalam Kondisi Existing Tahun 2019

Interval	Kode	Tipe Pendekatan	Rasio Kendaraan Terhenti (N _S)	Jumlah Kendaraan Terhenti (N _{SV}) smp
17.00 - 18.00	S	O	2,11	259,67
	B	O	1,64	1783,33
	U	O	2,07	867,01
	T	O	1,75	4454,24

Tabel 15. Tundaan Kendaraan dalam Kondisi Existing Tahun 2019

Interval	Kode	Tipe Pendekatan	Tundaan Lalulintas Rata-rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-rata (DG _i)	Tundaan Rata-rata (D)	Tundaan Rata-rata Simpang
17.00 - 18.00	S	O	238,53	4,43	242,96	
	B	O	163,24	5,71	168,96	
	U	O	239,53	2,20	241,72	205,63
	T	O	163,28	5,59	168,87	

Alternatif Perencanaan Pada Ruas Jalan Selasar dijadikan Satu Arah.

Tabel 16. Hasil Perhitungan Perencanaan Pada Ruas jalan Selasar dijadikan satu arah kondisi eksisting pada Tahun 2019

No.	Bagian Jaliran	Lebar Masuk Pendekat 1 (m)	Lebar Masuk Pendekat 2 (m)	Lebar Masuk Rata-rata WE (m)	Lebar Jaliran Ww (m)	Panjang Jaliran WE/WW Lw (m)	WW/Lw
1	AB	10	9	9,50	10,4	0,913	36
2	BC	10,1	10,8	10,45	9,5	1,100	36
3	CD	7,25	18,5	12,88	14,2	0,907	38
4	DA	10,1	21,8	15,95	9	1,772	34,8

Tabel 17. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jaliran pada Tahun 2019

No	Bagian Jaliran	Faktor Ww Gf. 2.1	Faktor WE/WW Gf. 2.2	Faktor Pw Gf. 2.3	Faktor Ww/Lw Gf. 2.4	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Fcs Tab.2.4	Ling. Fisu tab	Kapasitas C smp/jam
1	AB	2834,504	2,65	0,870	0,633	4134,444	0,94	0,94	3653,195
2	BC	2519,849	3,04	0,847	0,656	4259,310	0,94	0,94	3763,526
3	CD	4249,214	2,63	0,866	0,565	5470,614	0,94	0,94	4833,835
4	DA	2348,816	4,62	0,850	0,661	6089,638	0,94	0,94	5380,804

Tabel 18. Hasil Perilaku Lalu Lintas Bagian Jaliran pada Tahun 2019

NO	Bagian Jaliran	Arus Bagian Jaliran Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	3055	0,836	6,22	19016,89	21 - 47
2	BC	2197	0,584	2,74	6016,99	8 - 18
3	CD	2018	0,417	1,96	3949,82	4 - 9
4	DA	3161	0,587	2,75	8706,59	8 - 18
5	DS dari Jaliran DSR		0,836	Total	37690,30	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp				7,27	
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp				11,27	
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					21 - 47

Perbaikan Perencanaan Pada Ruas Jalan Selasar dijadikan satu arah

Tabel 19. Hasil Perhitungan Perencanaan Pada Ruas jalan Selasar dijadikan satu arah eksisting dan proyeksi tahun 2024

No.	Bagian Jaliran	Lebar Masuk Pendekat 1 (m)	Lebar Masuk Pendekat 2 (m)	Lebar Masuk Rata-rata WE (m)	Lebar Jaliran Ww (m)	Panjang Jaliran WE/WW Lw (m)	WW/Lw
1	AB	13	24	18,5	22	0,841	66,4
2	BC	13	25	19	22	0,864	56,0
3	CD	13	28	20,5	22	0,932	53,4
4	DA	13	34	23,5	22	1,068	55,9

Tabel 20.. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jaliran eksisting dan proyeksi tahun 2024

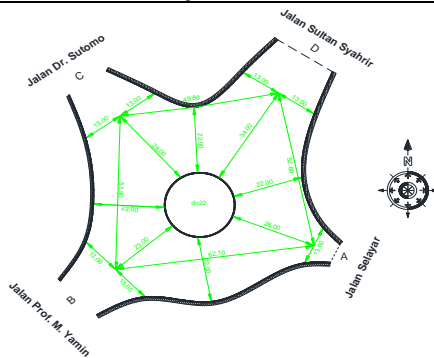
No	Bagian Jaliran	Faktor Ww Gf. 2.1	Faktor WE/WW Gf. 2.2	Faktor Pw Gf. 2.3	Faktor Ww/Lw Gf. 2.4	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Fcs Tab.2.4	Ling. Fisu tab	Kapasitas C smp/jam
1	AB	7507,291	2,50	0,870	0,597	9745,7308	0,94	0,94	8611,33
2	BC	7507,291	2,54	0,847	0,551	8910,477	0,94	0,94	7873,298
3	CD	7507,291	2,69	0,866	0,538	9385,166	0,94	0,94	8292,732
4	DA	7507,291	2,97	0,850	0,550	10437,573	0,94	0,94	9222,639

Tabel 21. Hasil Perilaku Lalu Lintas Bagian Jaliran eksisting

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	3055	0,355	1,66	5082,86	3 - 7
2	BC	2197	0,279	1,31	2876,19	3 - 5
3	CD	2018	0,243	1,14	2302,35	2 - 5
4	DA	3161	0,343	1,61	5079,72	3 - 7
5	DS dari Jalinan DSR		0,343	Total	15341,13	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp			2,96		
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp			6,96		
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					3 - 7

Tabel 22. Hasil Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan pada Tahun 2024

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	6179	0,718	4,09	25252,89	13 - 31
2	BC	4512	0,573	2,69	12127,64	8 - 18
3	CD	4256	0,513	2,41	10244,78	6 - 14
4	DA	6643	0,720	4,12	27391,97	13 - 31
5	DS dari Jalinan DSR		0,720	Total	75017,27	
6	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp			6,88		
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp			10,88		
8	Peluang Antrian Bundaran QPR%					13 - 31



Gambar 7. Alternatif Keempat Jalan Selayar dijadikan satu arah

Alternatif Perencanaan Bundaran Lima Lengan

Tabel 23. Hasil Perhitungan Perbaikan Parameter Geometrik Bagian Jalinan Tahun 2019 dan 2024

No.	Bagian Jalinan	Lebar Masuk Pendekat 1 (m)	Lebar Masuk Pendekat 2 (m)	Lebar Masuk Rata-rata WE (m)	Lebar Jalinan Ww (m)	Panjang Jalinan Lw (m)	Pw/Ww
1	AB	13	32	22,5	20	1,125	35
2	BC	8	30	19	20	0,950	48
3	CD	13	27	20	20	1,000	53
4	DE	13	27	20	20	1,000	52
5	EA	13	35	24	20	1,200	61

Tabel 24. Hasil Perhitungan Kapasitas Bagian Jalinan 2019 dan 2024

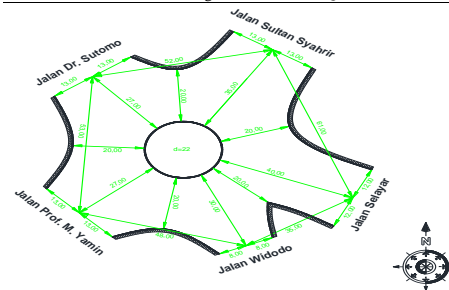
No	Bagian Jalinan	Faktor Ww Gf 2.1	Faktor Ww/Ww Gf 2.2	Faktor Pw Gf 2.3	Faktor Ww/Lw Gf 2.4	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor Penyesuaian Ling. Jalan Kota Fcs Tab.2.4	Kapasitas Fcs smp/jam
1	AB	6632,431	3,10	0,989	0,445	9032,311	0,94	7980,95
2	BC	6632,431	2,72	0,794	0,537	7698,308	0,94	6802,225
3	CD	6632,431	2,83	0,760	0,560	7985,200	0,94	7055,723
4	DE	6632,431	2,83	0,862	0,554	8967,084	0,94	7923,316
5	EA	6632,431	3,26	0,849	0,602	11066,854	0,94	9778,672

Tabel 25. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Kondisi Existing Tahun 2019

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	3145	0,394	1,85	5812,971	4 - 9
2	BC	2021	0,297	1,39	2814,919	3 - 6
3	CD	1529	0,217	1,02	1553,517	2 - 4
4	DE	2027	0,256	1,20	2432,682	2 - 5
5	EA	3169	0,324	1,52	4815,165	3 - 6
6	DS dari Jalinan DSR		0,394	Total	17429,253	
7	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp			3,36		
8	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp			7,36		
9	Peluang Antrian Bundaran QPR%					4 - 9

Tabel 26. Perilaku Lalu Lintas Bagian Jalinan Kondisi Existing Tahun 2024

NO	Bagian Jalinan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Tundaan Lalu lintas DT det/smp	Tundaan Lalu Lintas Total DTTOT= Q x DT	Peluang Antrian QP%
1	AB	6630	0,831	6,09	40386,623	20 - 46
2	BC	4287	0,630	3,09	13267,530	9 - 22
3	CD	3244	0,460	2,16	6993,955	5 - 11
4	DE	4290	0,541	3,18	13642,836	7 - 15
5	EA	6661	0,681	3,63	24211,978	11 - 27
6	DS dari Jalinan DSR		0,831	Total	98502,921	
7	Tundaan Lalu Lintas rata-rata DTR det/smp			9,03		
8	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DTR+4) det/smp			14,03		
9	Peluang Antrian Bundaran QPR%					20 - 46

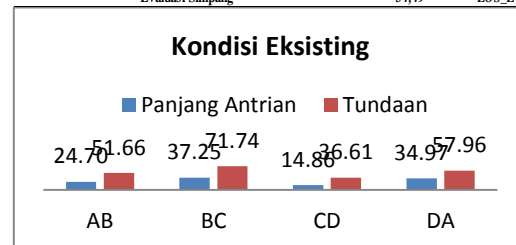


Gambar 8. Alternatif Kelima Perencanaan Bundaran lima lengan

Simulasi Kondisi Eksisting

Tabel 27. Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi kondisi Eksisting.

Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
AB	24,70	51,66	LOS_F
BC	37,25	71,74	LOS_E
CD	14,86	36,61	LOS_F
DA	34,97	57,96	LOS_D
Evaluasi Simpang		54,49	LOS_E

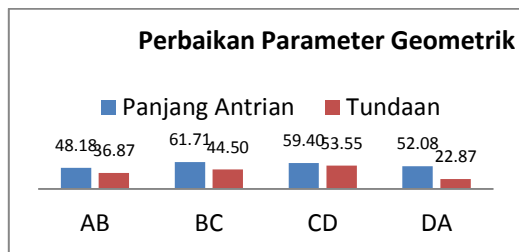


Grafik 2. Data Panjang Antrian dan Tundaan Kondisi Eksisting

Alternatif dengan Simulasi Perbaikan Parameter Geometrik Bundaran

Tabel 28. Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi perbaikan parameter geometrik Tahun 2024

Perbaikan Parameter Geometrik			
Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
AB	48,18	36,87	LOS_D
BC	61,71	44,50	LOS_E
CD	59,40	53,55	LOS_E
DA	52,08	22,87	LOS_C
Evaluasi Smpang		39,45	LOS_D

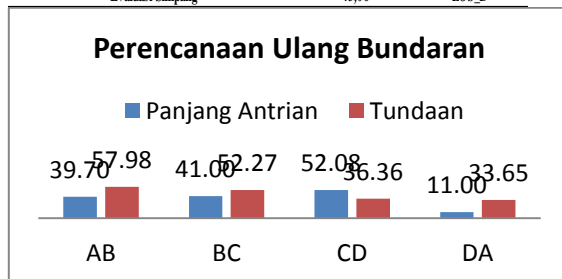


Grafik 3. Data Panjang Antrian dan Tundaan Perbaikan Parameter Geometrik

Alternatif Solusi dengan Simulasi Perencanaan Ulang Bundaran

Tabel 29. Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi perencanaan ulang bundaran.Tahun 2024

Perencanaan Ulang Bundaran			
Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
AB	39,70	57,98	LOS_D
BC	41,00	52,27	LOS_E
CD	52,08	36,36	LOS_D
DA	11,00	33,65	LOS_D
Evaluasi Smpang		45,06	LOS_D

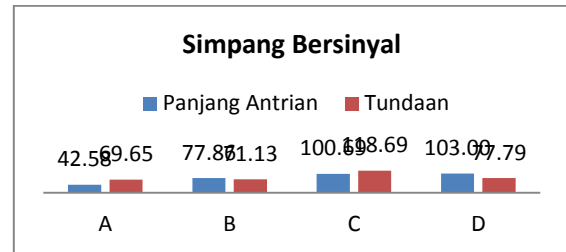


Grafik 4. Data Panjang Antrian dan Tundaan Perencanaan Ulang Bundaran

Alternatif Solusi dengan Simulasi Bundaran diganti Simpang Bersinyal

Tabel 30. Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi bundaran diganti simpang bersinyal

Simpang Bersinyal			
Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
A	42,58	69,65	LOS_F
B	77,86	71,13	LOS_F
C	100,69	118,69	LOS_F
D	103,00	77,79	LOS_F
Evaluasi Smpang		84,31	LOS_F

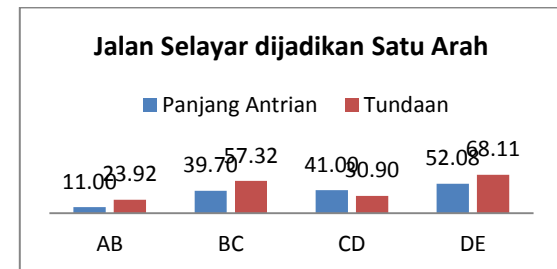


Grafik 5. Data Panjang Antrian dan Tundaan Simpang Bersinyal

Alternatif Solusi dengan Simulasi Ruas Jalan Selayar dijadikan Satu Arah.

Tabel 31 Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi jalan selayar dijadikan satu arah

Perencanaan Jalan Selayar dijadikan Satu Arah			
Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
AB	11,00	23,92	LOS_C
BC	39,70	57,32	LOS_E
CD	41,00	30,90	LOS_D
DE	52,08	68,11	LOS_F
Evaluasi Smpang		45,06	LOS_E

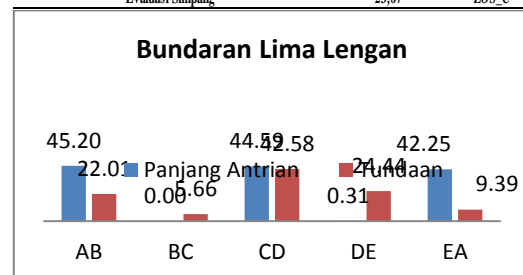


Grafik 6. Data Panjang Antrian dan Tundaan Jalan Selayar dijadikan Satu Arah

Alternatif Solusi dengan Simulasi Bundaran Lima Lengan.

Tabel 32. Rangkuman hasil evaluasi pada simulasi bundaran lima lengan

Bundaran Lima Lengan			
Bagian Jalinan	Panjang Antrian (meter)	Tundaan (detik)	ITP
AB	45,20	22,01	LOS_C
BC	0,00	5,66	LOS_A
CD	44,59	42,58	LOS_D
DE	0,31	24,44	LOS_C
EA	42,25	9,39	LOS_D
Evaluasi Smpang		23,67	LOS_C



Grafik 7. Data Panjang Antrian dan Tundaan Bundaran Lima Lengan Perbandingan Hasil MKJI 1997 dan *Software VISSIM 11*

Perbandingan Derajat Kejenuhan

Tabel 33. Perbandingan Derajat Kejenuhan antara MKJI 1997 dan Vissim

Kondisi	Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	
		MKJI	VISSIM
Eksisting	AB	1,049	0,89
	BC	0,605	0,58
	CD	0,427	0,44
	DA	0,587	0,55
Perbaikan Parameter Geometrik	AB	0,746	0,89
	BC	0,655	1,04
	CD	0,547	1,01
	DA	0,743	0,93
Perencanaan Ulang Bundaran	AB	0,706	0,80
	BC	0,598	0,82
	CD	0,498	0,93
	DA	0,670	0,50
Bundaran Diganti Simpang Bersinyal	A	2,153	0,86
	B	2,203	0,88
	C	2,269	0,99
	D	2,229	1,75
Ruas Jalan Selayar Dijadikan Satu Arah	AB	0,718	0,50
	BC	0,573	0,80
	CD	0,513	0,82
	DA	0,720	0,93
Bundaran Lima Lengan	AB	0,831	0,86
	BC	0,630	0,38
	CD	0,460	0,86
	DE	0,541	0,38
	EA	0,681	0,83

Perbandingan Panjang Antrian (PA)

Tabel 34. Perbandingan Panjang Antrian hasil metode MKJI,1997 dan simulasi *VISSIM* pada kondisi solusi alternatif.

Kondisi	Bagian Jalinan	Panjang Antrian	
		MKJI	VISSIM
Eksisting	AB	56	54,70
	BC	8	11,89
	CD	4	5,95
	DA	7	9,25
Perbaikan Parameter Geometrik	AB	34	48,18
	BC	22	61,71
	CD	16	59,40
	DA	34	52,08
Perencanaan Ulang Bundaran	AB	29	39,70
	BC	19	41,00
	CD	13	52,08
	DA	26	11,00
Bundaran Diganti Simpang Bersinyal	A	41,68	8,79
	B	141,69	64,40
	C	95,97	78,63
	D	353,90	101,13
Ruas Jalan Selayar Dijadikan Satu Arah	AB	31	11,00
	BC	18	39,70
	CD	14	41,00
	DA	31	52,08
Bundaran Lima Lengan	AB	46	45,20
	BC	22	0,00
	CD	11	44,59
	DE	15	0,31
	EA	27	42,25

Perbandingan Tundaan (DT)

Tabel 35. Perbandingan Tundaan Pada Solusi Alternatif

Kondisi	Bagian Jalinan	Tundaan (Detik)	
		MKJI	VISSIM
Perbaikan Parameter Geometrik	AB		36,87
	BC	11,92	44,50
	CD		53,55
	DA		22,87
	Simpang		39,45
Perencanaan Ulang Bundaran	AB		57,98
	BC	10,85	52,27
	CD		36,36
	DA		33,65
	Simpang		45,06
Bundaran Diganti Simpang Bersinyal	A	242,96	69,65
	B	168,96	71,13
	C	241,72	118,69
	D	168,87	77,79
	Simpang	205,63	84,31
Ruas Jalan Selayar Dijadikan Satu Arah	AB		23,92
	BC	10,88	57,32
	CD		30,90
	DA		68,11
	Simpang		45,06
Bundaran Lima Lengan	AB		22,01
	BC		5,66
	CD	14,03	42,58
	DE		24,44
	EA		9,39
	Simpang		20,82

IV. PENUTUP

Kesimpulan

- Hasil evaluasi kinerja Bundaran dengan menggunakan metode MKJI 1997 sebagai berikut :
 - Kondisi arus lalu lintas atau kinerja yang terjadi pada bundaran kondisi eksisting jalan Selayar, jalan Prof. M. Yamin, jalan Dr. Sutomo dan jalan Sultan Syahrir, Pontianak Kota pada kondisi existing atau tahun 2019 ini sudah melebihi kapasitas yang ada yaitu nilai derajat kejenuhan = 1,049 dan tundaan bundaran rata-rata = 22,60 det/smp
- Hasil evaluasi kinerja Bundaran empat lengan,
 - Kondisi arus lalu lintas atau kinerja yang terjadi pada bundaran jalan Selayar, jalan Prof. M. Yamin, jalan Dr. Sutomo dan jalan Sultan Syahrir, Pontianak Kota pada kondisi existing atau tahun 2019 ini sudah melebihi kapasitas yang ada yaitu nilai derajat kejenuhan = 0,78 dan tundaan bundaran rata-rata = 54,49 det/smp
- Keunggulan dan Kelemahan *software VISSIM* dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Tidak Dapat Menghitung Derajat Kejenuhan Simpang.
- b. Dapat menghasilkan animasi simulasi secara 3 Dimensi.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian yang saya lakukan atau kaji adalah :

1. Untuk mendapatkan keamanan dan kenyamanan dari sebuah persimpangan perlu diperhatikan bagian-bagian pendukung untuk mengarahkan pengendara masuk kedalam persimpangan dengan mengurangi konflik.
2. Untuk lebih meningkatkan tingkat pelayanan pada bundaran Jalan Selayar , Jalan Prof M Yamin jalan Dr.sutomo dan jalan Sultan Syahrir perlu dilakukan sebuah alternatif perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryandi, R. D. 2014. *Penggunaan Software Vissim untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)*. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Vol 2 NO 1 <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/PFSTPT/article/view/2843>, 2014
- Aryandi, R. D. 2014. *Penggunaan Software Vissim untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jilid I Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- PTV VISION, 2018, *PTV VISSIM 11 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe, Germany.
- Priyatmoko, T.N. 2018. *Analisis dan Evaluasi Kinerja Bundaran Tugu Jam di Kota Sintang*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Ofyar Z. Tamin.1997. *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung. Penerbit ITB.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung : Penerbit ITB.
- Waskito, W.P. 2018. *Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal Dengan Membandingkan Metode PKJI (Studi*

Kasus : Kantor Pajak Pratama Pontianak). Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Wells, G, R., 1993. *Rekayasa Lalu-Lintas*. Penerjemah Ir. Suwardjoko Warpani. Jakarta : Penerbit Bhratara.

